

\* NOTICES \*

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The runner which guides the resin fluidized and fed by the metal mold attachment side of a vertical pair, The gate which opens for free passage the cavity which holds a resin-ed mold member, and a runner and a cavity, In the resin mold equipment in which the air vent which misses the air compressed with the resin which flows from the gate in the cavity which carried out opening to the gate effective area of a cavity and the wall which counters, held the resin-ed mold member, and was attached outside from a cavity was formed Resin mold equipment characterized by having made the field as for which the gate of a cavity carried out opening to this \*\*\*\*\* while forming \*\*\*\*\* in the location which approached the gate and a cavity on the metal mold attachment side open for free passage, and forming the 2nd air vent.

[Claim 2] Resin mold equipment according to claim 1 characterized by setting up smaller than the diameter of opening of the gate the diameter of opening of the 2nd air vent which carried out opening to the cavity wall.

[Claim 3] Resin mold equipment according to claim 1 which makes un-parallel the gate and resin passage of the 2nd air vent, and is characterized by making the passage of the 2nd air vent approach the gate toward a cavity.

[Claim 4] Resin mold equipment according to claim 1 characterized by making the location which is the wall by the side of said through hole of the cavity equipped with the core pin which the resin-ed mold member which has a through hole is held, and is inserted in said through hole at the time of attachment, and shifted from the core pin carry out opening of the gate.

[Claim 5] Resin mold equipment according to claim 1 characterized by forming the 2nd air vent which arranges the block which constitutes one wall of a cavity between a runner and a cavity exchangeable, and contains the gate and \*\*\*\*\* in this exchange block.

[Claim 6] Resin mold equipment according to claim 5 characterized by changing the geometry of the 2nd air vent containing the gate and \*\*\*\*\* for every exchange block according to a resin process condition.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the resin mold equipment used for sheathing of resin mold mold electronic parts.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, electronic parts mounted bodies of electronic parts, such as a semi-conductor pellet, on the substrate, connected the electrode of the body of electronic parts with the external lead or the external electrode electrically, covered a part for the principal part including the body of electronic parts with resin, were manufactured, and have protected the body of electronic parts, and the electrical installation section from the corrosive gas of external force or the exterior. Drawing 6 and drawing 7 show an example of resin mold mold electronic parts, for example, a resin mold mold semiconductor device. In drawing, in two or more and the example of illustration, it is a leadframe, and 1 carries out parallel arrangement of lead 2a of 3 lots, 2b, and the 2c mutually, it connects each pars intermedia and heel with connecting streaks 2d and 2e, and unifies. 3 is the heat sink connected to the inner edge of lead 2a of the center of a leadframe 1, and other lead 2bs and the inner edge of 2c are arranged near this heat sink 3.

Moreover, to this heat sink 3, hole 3a for attachment is penetrated to lead 2 in the opposite side. The semi-conductor pellet (body of electronic parts) with which 4 was mounted on the heat sink 3, the wire to which 5a and 5b connect electrically the electrode on the semi-conductor pellet 4, and other lead 2bs and 2c, respectively, and 6 show the resin which covered the resin-ed mold member, such as an important section of a heat sink 3, the semi-conductor pellet 4, a wire 5, and a toe of lead 2. Cutting removal of the garbage of the leadframe 1 exposed from resin 6 is carried out, it dissociates separately, and this semiconductor device by which resin mold was carried out is used. The important section of the resin mold equipment of this semiconductor device is explained from drawing 8 and drawing 9. In drawing, 7 and 8 are the metal mold of a vertical pair, opposite arrangement is carried out in the vertical direction by fixing at least one side to a movable head (not shown), they carry out contiguity isolation of the Shimokane mold 7 and the upper metal mold 8 relatively, and an opposed face attaches them at the time of contiguity.

Although 9 is formed in the attachment side of the Shimokane mold 7 and an end carries out an illustration abbreviation, the runner which was open for free passage in a pot or the cull section, and 10 are the cavities formed along with the runner 9, and the resin-ed mold members A, such as the heat sink 3 which mounted the semi-conductor pellet 4, a wire 5, and a part of lead 2, are held. In the example of illustration, the inferior surface of tongue of a heat sink 3 is stuck and held in the base of a cavity 10. By carrying out opening of the gate where 11 opened the runner 9 and the cavity 10 for free passage, and 12 to the gate 11 of cavity 10 inside, and the field which counters, the exterior, and the air vent which was open for free passage and 13 are the attachment sides of the upper metal mold 8, and the cavity 10 of the Shimokane mold 7 and the cavity formed in the location which counters are shown. A point is inserted in this cavity 13 with a gap between that inner skin in attaching hole 3a of a heat sink 3, and the core pin 14 which has the step which pressurizes the attaching hole 3a periphery of heat sink 3 top face in pars intermedia stands erect. Actuation of this resin mold equipment is explained below. The vertical metal mold 7 and 8 is opened first, a leadframe 1 is arranged on the Shimokane mold 7, and the resin-ed mold member A which mounted the semi-conductor pellet 4 at the heat sink 3, and connected the

semi-conductor pellet 4 and the lead 2 to the cavity 10 electrically is held. Next, the vertical metal mold 7 and 8 is made to attach, where a heat sink 3 is forced on the base of a cavity 10 by the core pin 14, the vertical metal mold 7 and 8 is closed, and the resin-ed mold member A is \*\*\*\*(ed) by cavities 10 and 13. Furthermore, with a plunger (not shown), it pressurizes, and a resin tablet is fed into the pot outside drawing, and the resin 6 made to fluidize is sent into it, putting a pressure on a runner 9. The fluidized resin 6 passes along the gate 11 one by one from a runner 9, and is sent into cavities 10 and 13. The air which remained to the interior will be compressed, if resin 6 is sent into cavities 10 and 13, making repulsive force act to a cavity 10 and the resin 6 sent in in 13, it is emitted out of metal mold from an air vent 12, and the inside of a cavity 10 and 13 will be filled up with resin 6, and resin shaping will complete it. Then, metal mold 7 and 8 is opened, the leadframe 1 with which unnecessary resin, such as runner 6 part, was united is taken out, unnecessary resin is removed from a leadframe 1, the middle structure shown in drawing 6 is obtained, the garbage of the leadframe further exposed from resin 6 is removed, and each semiconductor device is completed. The field for power is sufficient as this seed semiconductor device, and it is used, when the electrical potential difference to deal with is large, in order to raise withstand voltage, it is necessary to thicken resin 6, and in the object for high power, in order to make heat dissipation good, a big heat sink is required, a resin covering field becomes large also in this case, and the amount of resin increases. As an amount of resin, about [ 650g ] resin is used with 350g and the semiconductor device for high power with the semiconductor device for inside power.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, in the semiconductor device for high power, since the amount of resin increases as compared with the electronic parts for minor power, the resin supply to a cavity takes time amount. Although viscosity will fall rapidly and supply to a runner will be performed good by the initial stage with the thermosetting epoxy resin generally used on the other hand if a resin tablet is made to heat, pressurize and fluidize With the passage of time, the viscosity of the resin supplied to a cavity rises and a fluidity falls. Even if it raised the welding pressure of the resin in a runner, there was a problem of becoming easy to produce a defect, like the air involved in in being resin un-filled up and resin to a cavity remaining in resin as it is, and serving as a void. Therefore, being un-filled up and solution of the problem of a void are aimed at by heightening the welding pressure of the resin fluidized from resin mold activity initiation, making grouting velocity quick, and shortening the resin injection time to a cavity. However, a flow of the resin within a cavity will become uneven on direction-of-grouting both sides, if the grouting velocity of resin is sped up, in an air vent 12, air is confined in the cavity corner of the opposite side, even if a pressure is applied with the resin poured in, the compression set of the air involved in resin will only be carried out to an indeterminate form, and it will not move in the air vent 12 direction. Therefore, if grouting velocity of resin is enlarged, a void will become easy to remain to a gate effective area side. Such a phenomenon was generated with respect to the existence of the attaching hole of a heat sink that there is nothing, and the remarkable improvement was not completed, although the diameter of opening of the gate was changed or it examined shifting an opening location etc. Thus, although there were few possibilities that the electronic parts by which mold was carried out where air is involved in near the gate might produce a problem electric in the short term since the gate part is separated from the semi-conductor pellet, there was a damp-proof problem in the long run, and since it was inferior also in appearance, visual inspection had to remove. As shown in drawing 10 , the 2nd air vent 15 is formed in cavity 10 wall to which opening of the gate 11 was carried out, and there

is a thing which misses the air involved in resin 6 in the gate 11 side out of a cavity 10 by the 2nd air vent 15, and prevented generating of a void to solve such a problem in JP,63-128014,U (advanced technology). When it applies to the resin mold equipment which shows this technique to drawing 8 with a large cavity capacity, being un-filled up has improved by the 2nd air vent 15, but when the exterior observed by radioscopia what looks normal, it has some by which the void was formed in the interior, and was not still able to suppress generating of a void. When the grouting velocity of resin was sped up, it also turned out that this void becomes much more remarkable. Therefore, the condition of the resin in the cavity after resin mold was observed using what carried out classification-by-color division to plurality as a resin tablet. As shown in drawing 11 , asymmetrically the resin poured in into the cavity 10 on travelling direction both sides Consequently, breadth, The air D which remained by cavity 10 corner by the side of the gate 11 by spreading in the resin C side of another side with which while preceded and near resin B runs behind time in cavity pars intermedia, and dividing the inside of a cavity is shut up. It turned out that this air D is compressed with the resin poured in succeedingly, it is promptly removed by the 2nd air vent 15 out of a cavity, and the void of being un-filled up or a cavity corner is improved. Although the resin poured in from the gate runs to right-and-left asymmetry within a cavity on the other hand as shown in drawing 11 , and the resin B near a cavity side attachment wall among impregnation resin flows in accordance with this side attachment wall, the resin C which is separated from a cavity side attachment wall moves in a zigzag direction so that the wall surface by the side of the gate may be met, and moves in the air vent 12 direction of the 1st in accordance with other side attachment walls. Although the air of most which is shown by the illustration dotted line among the air D confined in the corner of a cavity 10 is emitted by the 2nd air vent 15 out of a cavity 10, air D' is shut up, as vortex C' which resin closed near the gate by the flow C side of resin is produced and an illustration continuous line shows. Air D' shown as the illustration continuous line which remained in the cavity 10 when the 2nd air vent 11 is closed by resin and air stops being able to flow easily is considered that are surrounded and compressed by the eddy of the resin poured in, lose a refuge, and do not move in it with the resin C which moves in a zigzag direction, but remain near the opening of the gate 11, and a void is formed. Therefore, also making opening of the 2nd air vent 12 approach the gate 11 was considered so that this void might be removed completely, but since it stopped achieving the function as an air vent when the 2nd air vent 12 is immediately closed by the resin poured in, removal of the void which needs to be made to isolate opening of the 2nd air vent 12 and the gate 11 and by which compressed-air D' is concentrated and formed in this isolation field was difficult. Moreover, before the air confined in the space inside metal mold, such as a pot, the cull section, and a runner 6, other than the reason for the above is supplied to a cavity 10, it cannot be enough discharged out of metal mold that generating of a void will become remarkable if the grouting velocity of resin is sped up, but it is involved in resin, and it is considered because it is left by the eddy of resin near the gate.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The runner which this invention was proposed for the purpose of solution of the above-mentioned technical problem, and guides resin, The gate which opens for free passage the cavity which holds a resin-ed mold member, and a runner and a cavity, Carry out opening to the gate effective area of a cavity, and the wall which counters, and a resin-ed mold member with the resin which flows from the gate in the cavity held and attached While forming \*\*\*\*\* in the location which approached the gate and a cavity in the attachment side of the metal mold of the vertical pair in which the air vent which misses the compressed air

outside from a cavity was formed The resin mold equipment characterized by having made the field as for which the gate of a cavity carried out opening to this \*\*\*\*\* open for free passage, and forming the 2nd air vent is offered.

[0005]

[Embodiment of the Invention] Although characterized by for the resin mold equipment by this invention to have made the field as for which the gate of a cavity carried out opening to \*\*\*\*\* formed in the location which approached the gate and a cavity on [ other than the 1st air vent which carried out opening to the gate effective area of a cavity, and the wall which counters ] the metal mold attachment side open for free passage, and to form the 2nd air vent, the diameter of opening of the 2nd air vent sets up smaller than the diameter of opening of the gate. Moreover, the gate and resin passage of the 2nd air vent are made un-parallel, and the passage of the 2nd air vent is made to approach the gate toward a cavity. Furthermore, although the core pin inserted in this through hole is arranged at a cavity, the location which is a wall by the side of said through hole, and shifted from the core pin is made to carry out opening of the gate in this case in that by which the resin-ed mold member which has a through hole has the through holes for attachment etc. Moreover, the block which constitutes one wall of a cavity between a runner and a cavity is arranged exchangeable, and the 2nd air vent which contains the gate and \*\*\*\*\* in this exchange block is formed. In this case, the geometry of the 2nd air vent containing the gate and \*\*\*\*\* can be changed for every exchange block according to a resin process condition.

[0006]

[Example] The example of this invention is explained from drawing 1 thru/or drawing 3 below. In drawing, the explanation which gives the same sign to the same object as drawing 8 and drawing 9 , and overlaps is omitted. 16 form \*\*\*\*\* 17 in the location which is the 2nd air vent by this invention, and approached a cavity 10 and the gate 11 on the attachment side of the Shimokane mold 7, respectively, and make this \*\*\*\*\* 17 and cavity 10 open for free passage in the free passage section 18 among drawing. The cross-sectional area was enlarged toward [ as capacity is enough drilled greatly so that it can hold in the resin which encloses this for the air which remained in the while, as for \*\*\*\*\* 17, resin is injected into cavities 10 and 13 cavity, the diameter of opening is sufficiently small, the free passage section 18 is set up as compared with the gate 11 and it is further shown in drawing 3 ] \*\*\*\*\* 17, and the flow resistance of the resin between a cavity 10 and \*\*\*\*\* 17 is set up sufficiently small. Moreover, the gate 11 and the free passage section 18 are formed so that resin passage may be arranged being un-parallel and the free passage section 18 may approach the gate 11 toward a cavity 10. Actuation of this equipment is explained below. The vertical metal mold 7 and 8 is opened first, a leadframe 1 is arranged on the Shimokane mold 7, and the resin-ed mold member A which mounted the semi-conductor pellet (body of electronic parts) 4 at the heat sink 3, and connected the semi-conductor pellet 4 and the lead 2 to the cavity 10 electrically is held. And the vertical metal mold 7 and 8 is made to attach, where a heat sink 3 is forced on the base of a cavity 10 by the core pin 14, the vertical metal mold 7 and 8 is closed and the resin 6 which the resin-ed mold member A was \*\*\*\*(ed) by cavities 10 and 13, and was made to fluidize is sent into it, putting a pressure on a runner 9. The fluidized resin 6 passes along the gate 11 one by one from a runner 9, and is sent into cavities 10 and 13. Although the air which remained to the interior is compressed and repulsive force is made to act to a cavity 10 and the resin 6 sent in in 13 when resin 6 is sent into cavities 10 and 13, it is emitted out of metal mold from the 1st air vent 12, and resin 6 moves to an air vent 12 side from a gate 11 side, the inside of a cavity 10 and 13 is filled up with

resin 6, and resin shaping completes it. Then, metal mold 7 and 8 is opened and the leadframe 1 with which resin, such as runner 6 part, was united is taken out. The unnecessary resin of \*\*\*\*\* 18 part is also connected to the resin mold article at this time. And unnecessary resin is removed, the middle structure of a semiconductor device is obtained, the garbage of the leadframe further exposed from resin 6 is removed, and each semiconductor device (electronic parts) is completed. Here, the resin injected into cavities 10 and 13 flows asymmetrically by the gate opening side in a cavity, as drawing 11 explained. Namely, the air D shown by the illustration dotted line shut up with the flow resin C which meets a gate effective area within a cavity 10 as shown in drawing 4 is compressed with the resin succeedingly poured in from the gate 11, it is promptly emitted out of metal mold from the 2nd air vent 16, and the volume becomes small rapidly. With reduction in the volume, flow resin C approaches a gate effective area while it moves in a zigzag direction and runs in the air vent 12 direction from the center section of the cavity, and it is stuck from the corner E of cavities 10 and 13, and it is full of it in a cavity. As the resin poured in succeedingly changes a direction rapidly, and moves in a zigzag direction from the gate and it is shown in illustration C', the eddy of resin is formed near the gate opening. By the eddy of this resin, air D' involved in the eddy of this resin is held between gate opening and the 2nd air vent 16, piles up, and is separated from the resin with which it unites with this air that piled up, and the air shut up into the resin supplied from a runner 9 also advances the inside of a cavity. On the other hand, since the 2nd air vent 16 by this invention set up the opening area of the free passage section 18 small as compared with the opening cross section of the gate, the fluidity of resin is inferior in it, and since the resin poured in from the gate does not escape directly to the 2nd air vent 16, it can make opening of the 2nd air vent 16 approach gate opening. The void which the 2nd since it has set up so that flow resistance may become small, if \*\*\*\*\* 17 is set up sufficiently greatly on the other hand and the free passage section 18 also passes the contiguity section with a cavity 10, while resin is injected into a cavity air vent 16 functioned, and approached the 2nd air vent 16 is attracted promptly, and it can emit out of metal mold. Thus, by being able to remove certainly the air left at the cavity 10 and gate effective area side in 13, and increasing the transfer pressure of resin in the culmination of a resin mold activity, the air which piled up near the gate opening can be removed from the 2nd air vent 16, and electronic parts without being un-filled up or a void can be manufactured. Drawing 5 shows other examples of this invention. Among drawing, the same sign as drawing 8 and drawing 2 shows the same object, and omits the overlapping explanation. This example's being different from the drawing 1 example is only having arranged the exchangeable block 19 between a cavity 10 and a runner 9, and having formed the gate 11 and the 2nd air vent 16 in this exchange block 19. In the semiconductor device for power, it is necessary to emit promptly the heat which the semi-conductor pellet 4 generated outside, and to radiate heat, resin with thermal conductivity good also as resin for sheathing is used, and, generally what mixed the impalpable powder of a silica or an alumina as a filler in resin is used. However, this seed resin can reduce metal mold cost by forming a gate part and the 2nd air vent part in the exchange block 19, although wear of metal mold is remarkable and it tends to wear especially a gate part out locally since a filler is hard. This exchange block 19 can form suitably the gate 11 and the 2nd air vent 16, and can be made to correspond to two or more models corresponding to a leadframe or a process condition. In addition, although formed in the location which this invention is not limited only to the above-mentioned example, and was made to isolate the gate 11 from a core pin 14, for example, shifted from the core of cavities 10 and 13, you may arrange to bilateral symmetry at the core of cavities 10 and 13. Moreover, when using the heat sink 3 without attaching hole 3a,

the core pin 14 is unnecessary. Furthermore, although the heat sink 3 was stuck on the base of a cavity 10, it may make a heat sink 3 and the base of a cavity 10 isolate, and may carry out resin covering of the whole surface of a heat sink 3. Moreover, it cannot be overemphasized that this invention is applicable not only to the semiconductor device for power but the general electronic parts by which resin covering is carried out.

[0007]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, the void concentrated near the gate section can be removed certainly, and good resin mold without being un-filled up or a void is made.

---

[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-099539

(43)Date of publication of application : 13.04.1999

---

(51)Int.Cl.

B29C 45/34

B29C 45/02

B29C 45/14

H01L 21/56

// B29L 31:34

---

(21)Application number : 09-261846 (71)Applicant : NEC KANSAI LTD

(22)Date of filing : 26.09.1997 (72)Inventor : KANEDA YOSHIHARU

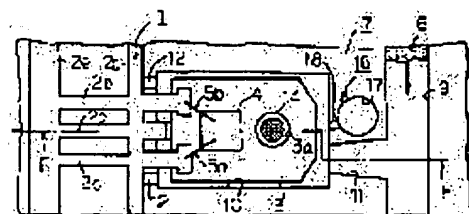
---

(54) RESIN MOLD APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively remove voids concentrating in the vicinity of a gate opening part even if a second air vent is formed on the side of the gate opening surface of a cavity.

SOLUTION: A resin mold apparatus is constituted so that a runner 9 for guiding a liquid resin 6, a cavity 7 housing a resin molding member such as a lead frame or the like, the gate 11 allowing the runner 9 and a cavity 10 to communicate with each other and the air vent 12 opened to the inner wall opposed to the gate opening surface of the cavity 10 and allowing the



air compressed by the resin flowing in the cavity 10 housing the resin molding member to be mated with the member from the gate 11 are formed



to the mating surfaces of a pair of upper and lower molds 7, (8). In this case, a resin sump 17 is formed on the mating surfaces of the molds 7, (8) at the position close to the gate 11 and the cavity 10 and a second air vent 16 is formed by allowing the resin sump 17 to communicate with the surface having the gate 11 opened thereto of the cavity 10.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.04.2004

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application withdrawal  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application] 30.05.2005

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-99539

(43)公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 2 9 C 45/34

B 2 9 C 45/34

45/02

45/02

45/14

45/14

H 0 1 L 21/56

H 0 1 L 21/56

T

// B 2 9 L 31:34

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-261846

(71)出願人 000156950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(22)出願日 平成9年(1997) 9月26日

(72)発明者 金田 芳晴

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

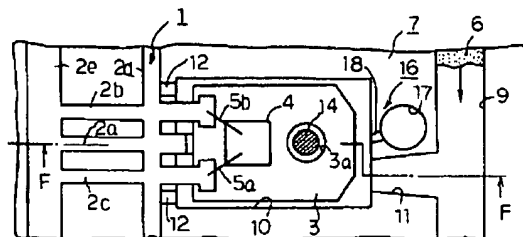
本電気株式会社内

(54)【発明の名称】 樹脂モールド装置

(57)【要約】

【課題】 キャビティのゲート開口面側に第2のエアベントを形成しても、ゲート開口部近傍に集中するボイドを有効に除去することができなかった。

【解決手段】 上下一対の金型7、8の衝合面に、液状の樹脂6をガイドするランナ9と、リードフレームなどの被樹脂モールド部材を収容するキャビティ7、13と、ランナ9とキャビティ10、13とを連通するゲート11と、キャビティ10、13のゲート開口面と対向する内壁に開口し被樹脂モールド部材を収容して衝合されたキャビティ10、13内にゲート11から流入する樹脂6によって圧縮された空気をキャビティ10、13から外部に逃がすエアベント12とを形成した樹脂モールド装置において、金型7、8の衝合面上でゲート11及びキャビティ10、13に近接した位置に樹脂溜り17を形成するとともにこの樹脂溜り17とキャビティ10、13のゲート11が開口した面とを連通させて第2のエアベント16を形成したことを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上下一対の金型衝合面に、流動化し圧送される樹脂をガイドするランナと、被樹脂モールド部材を収容するキャビティと、ランナとキャビティとを連通するゲートと、キャビティのゲート開口面と対向する内壁に開口し被樹脂モールド部材を収容して衝合されたキャビティ内にゲートから流入する樹脂によって圧縮された空気をキャビティから外部に逃がすエアイベントとを形成した樹脂モールド装置において、

金型衝合面上でゲート及びキャビティに近接した位置に樹脂溜りを形成するとともにこの樹脂溜りとキャビティのゲートが開口した面とを連通させて第2のエアイベントを形成したことを特徴とする樹脂モールド装置。

【請求項2】 キャビティ内壁に開口した第2のエアイベントの開口径をゲートの開口径より小さく設定したことを特徴とする請求項1に記載の樹脂モールド装置。

【請求項3】 ゲートと第2のエアイベントの樹脂流路を非平行とし、第2のエアイベントの流路をキャビティに向かってゲートに近接させたことを特徴とする請求項1に記載の樹脂モールド装置。

【請求項4】 貫通穴を有する被樹脂モールド部材が収容され、衝合時に前記貫通穴に挿通されるコアピンを備えたキャビティの、前記貫通穴側の内壁でかつコアピンからずれた位置にゲートを開口させたことを特徴とする請求項1に記載の樹脂モールド装置。

【請求項5】 ランナとキャビティ間にキャビティの一内壁を構成するブロックを交換可能に配置し、この交換ブロックにゲート及び樹脂溜りを含む第2のエアイベントを形成したことを特徴とする請求項1に記載の樹脂モールド装置。

【請求項6】 ゲート及び樹脂溜りを含む第2のエアイベントの形状寸法を樹脂成形条件に応じて交換ブロック毎に異ならせたことを特徴とする請求項5に記載の樹脂モールド装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は樹脂モールド型電子部品の外装に用いられる樹脂モールド装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子部品は一般的に、半導体ベレットなどの電子部品本体を基板にマウントし、電子部品本体の電極を外部リードや外部電極と電気的に接続し、電子部品本体を含む主要部分を樹脂にて被覆して製造され、外力や外部の腐食性ガスから電子部品本体や電気的接続部を保護している。図6及び図7は樹脂モールド型電子部品、例えば樹脂モールド型半導体装置の一例を示す。図において、1はリードフレームで、複数本、図示例では3本一組のリード2a、2b、2cを互いに平行配置して、それぞれの間部及び外端部を連結条2d、2eによって連結し一体化したものである。3はリードフレ

2

ム1の中央のリード2aの内端に接続された放熱板で、この放熱板3の近傍に他のリード2b、2cの内端が配置されている。また、この放熱板3にはリード2に対して反対側に取付用の穴3aを貫通している。4は放熱板3にマウントされた半導体ベレット（電子部品本体）、5a、5bは半導体ベレット4上の電極と他のリード2b、2cとをそれぞれ電気的に接続するワイヤ、6は放熱板3の要部、半導体ベレット4、ワイヤ5、リード2の内端部など被樹脂モールド部材を被覆した樹脂を示す。この樹脂モールドされた半導体装置は樹脂6から露出したリードフレーム1の不要部分が切断除去され個々に分離されて用いられる。この半導体装置の樹脂モールド装置の要部を図8及び図9から説明する。図において、7、8は上下一対の金型で、下金型7と上金型8とは少なくとも一方が可動盤（図示せず）に固定されて上下方向に対向配置され、相対的に近接離隔し近接時に対向面が衝合する。9は下金型7の衝合面に形成され、一端が図示省略するがポット又はカル部に連通したランナ、10はランナ9に沿って形成されたキャビティで、半導体ベレット4をマウントした放熱板3、ワイヤ5、リード2の一部などの被樹脂モールド部材Aを収容する。図示例では放熱板3の下面がキャビティ10の底面に密着して収容されている。11はランナ9とキャビティ10とを連通したゲート、12はキャビティ10内面のゲート11と対向する面に開口し外部と連通したエアイベント、13は上金型8の衝合面で、下金型7のキャビティ10と対向する位置に形成されたキャビティを示す。このキャビティ13には、先端部が放熱板3の取付穴3aをその内周面との間で間隙をもって挿通され、中間部に放熱板3上面の取付穴3a周縁を加圧する段部を有するコアピン14が植立されている。この樹脂モールド装置の動作を以下に説明する。先ず上下金型7、8を開いて、下金型7上にリードフレーム1を配置し、キャビティ10に放熱板3に半導体ベレット4をマウントし半導体ベレット4とリード2とを電気的に接続した被樹脂モールド部材Aを収容する。次に、上下金型7、8を衝合させて、コアピン14により放熱板3をキャビティ10の底面に押しつけた状態で、上下金型7、8を閉じ、被樹脂モールド部材Aをキャビティ10、13で囲繞する。さらに、図外のポットに樹脂タブレットを投入して、プランジャ（図示せず）で加圧し、流動化させた樹脂6をランナ9に圧力をかけて送り込む。流動化した樹脂6はランナ9から順次ゲート11を通して、キャビティ10、13に送り込まれる。キャビティ10、13に樹脂6が送り込まれると、その内部に残留した空気は圧縮され、キャビティ10、13内に送り込まれる樹脂6に対して反発力を作用させつつ、エアイベント12から金型外に放出され、キャビティ10、13内は樹脂6で充填され、樹脂成形が完了する。この後、金型7、8を開いて、ランナ6部分などの不要樹脂が一体になったリ

ードフレーム1を取り出し、リードフレーム1から不要樹脂を除去し、図6に示す中間構体を得、さらに樹脂6から露出したリードフレームの不要部分を除去して個々の半導体装置が完成する。この種半導体装置は、電力用の分野でもよく用いられており、取り扱う電圧が大きい場合には絶縁耐圧を高めるために樹脂6を厚くする必要があり、高電力用では放熱を良好にするために大きな放熱板が必要で、この場合にも樹脂被覆領域が広くなり樹脂量が増大する。樹脂量として、中電力用半導体装置では350g、高電力用半導体装置では650g程度の樹脂が用いられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように、高電力用半導体装置では中小電力用電子部品に比して樹脂量が増大するためキャビティへの樹脂供給に時間がかかる。一方、一般的に用いられている熱硬化性エポキシ樹脂では、樹脂タブレットを加熱、加圧して流動化させると初期段階では粘度が急激に低下してランナへの供給が良好に行われるが、時間の経過とともにキャビティに供給される樹脂の粘度が上昇して流動性が低下し、ランナ内の樹脂の加圧力を上昇させてもキャビティへの樹脂未充填や樹脂内に巻き込まれた空気がそのまま樹脂中に残留してボイドとなるなどの不良を生じ易くなるという問題があった。そのため、樹脂モールド作業開始から流動化した樹脂の加圧力を高め、注入速度を速くして、キャビティへの樹脂充填時間を短縮することにより、未充填やボイドの問題の解決を図っている。ところが、樹脂の注入速度を速めると、キャビティ内での樹脂の流動が注入方向両側で不均一となり、エアイベント12とは反対側のキャビティ角部に空気が閉じ込められ、樹脂に巻き込まれた空気は注入される樹脂によって圧力が加えられても不定形に圧縮変形するだけで、エアイベント12方向へは移動しない。そのため、樹脂の注入速度を大きくするとゲート開口面側にボイドが残留し易くなる。このような現象は放熱板の取付穴の有無に係わりなく発生し、ゲートの開口径を変えたり開口位置をずらすなどの検討を行ったが顕著な改善はできなかった。このようにゲート近傍に空気を巻き込んだ状態でモールドされた電子部品は、ゲート部分が半導体ベレットから離れているため、短期的に電気的な問題を生じる虞は少ないが、長期的には耐湿性の問題があり、外観的にも劣るため外観検査により除去しなければならなかった。このような問題を解決するものとして、実開昭63-128014号公報（先行技術）には、図10に示すように、ゲート11を開口させたキャビティ10内壁に第2のエアイベント15を形成し、ゲート11側方で樹脂6に巻き込まれる空気を第2のエアイベント15でキャビティ10外に逃がしボイドの発生を防止するようにしたものがある。この技術をキャビティ容量が大きい図8に示す樹脂モールド装置に適用した場合、第2のエアイベント15によって未充填は改善

できるが、外観上は正常に見えるものでもX線透視により観察すると内部にボイドが形成されたものがあり依然としてボイドの発生を抑えることができなかった。このボイドは樹脂の注入速度を速めると一層顕著となることも分かった。そのため樹脂タブレットとして複数に色分け分割したものをを用い、樹脂モールド後のキャビティ内の樹脂の状態を観察した。この結果、キャビティ10内に注入された樹脂は図11に示すように進行方向両側に非対称に広がり、先行した一方の側の樹脂Bがキャビティ中間部で遅れて進行する他方の樹脂C側に広がってキャビティ内を分断することによりゲート11側のキャビティ10角部で残留した空気Dを閉じ込め、この空気Dは引き続き注入される樹脂によって圧縮され第2のエアイベント15によって速やかにキャビティ外に除去されて未充填やキャビティ角部のボイドが改善されることが分かった。一方、図11に示すようにゲートから注入される樹脂はキャビティ内では左右非対称に進行し、注入樹脂の内、キャビティ側壁に近い樹脂Bはこの側壁に沿って流動するが、キャビティ側壁から離れた樹脂Cはゲート側の壁面に沿うように蛇行して他の側壁に沿って第1のエアイベント12方向に移動する。キャビティ10の角部に閉じ込められた空気Dの内、図示点線で示す大部分の空気は第2のエアイベント15によってキャビティ10外に放出されるが、樹脂の流れC側でゲート近傍では樹脂の閉じた渦流C'を生じ図示実線で示すように空気D'を閉じ込める。第2のエアイベント11が樹脂によって塞がれ空気が流入しにくくなると、キャビティ10内に残留した図示実線で示す空気D'は注入される樹脂の渦によって取り巻かれ圧縮されて逃げ場を失い、蛇行する樹脂Cによっては移動せずゲート11の開口部近傍に残留しボイドが形成されるものと考えられる。そのためこのボイドを完全に除去するように第2のエアイベント12の開口部をゲート11に近接させることも考えられるが、注入される樹脂によって直ちに第2のエアイベント12は塞がれるとエアイベントとしての機能を果たさなくなるため、第2のエアイベント12とゲート11の開口部は離隔させる必要があって、この離隔領域に圧縮空気D'が集中して形成されるボイドの除去は困難であった。また、樹脂の注入速度を速めるとボイドの発生が顕著になるのは、上記理由の他に、ポット、カル部、ランナ6など金型内部の空間に閉じ込められた空気がキャビティ10に供給される前に十分金型外に排出できず樹脂に巻き込まれ、樹脂の渦によってゲート近傍に取り残されるためと考えられる。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題の解決を目的として提案されたもので、樹脂をガイドするランナと、被樹脂モールド部材を收容するキャビティと、ランナとキャビティとを連通するゲートと、キャビティのゲート開口面と対向する内壁に開口し被樹脂モールド部

材を收容して衝合されたキャビティ内にゲートから流入する樹脂によって圧縮された空気をキャビティから外部に逃がすエアイベントとを形成した上下一對の金型の衝合面にゲート及びキャビティに近接した位置に樹脂溜りを形成するとともにこの樹脂溜りとキャビティのゲートが開いた面とを連通させて第2のエアイベントを形成したことを特徴とする樹脂モールド装置を提供する。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明による樹脂モールド装置は、キャビティのゲート開口面と対向する内壁に開口させた第1のエアイベントの他に、金型衝合面上でゲート及びキャビティに近接した位置に形成した樹脂溜りとキャビティのゲートが開いた面とを連通させて第2のエアイベントを形成したことを特徴とするが、第2のエアイベントの開口径はゲートの開口径より小さく設定する。また、ゲートと第2のエアイベントの樹脂流路を非平行とし、第2のエアイベントの流路をキャビティに向かってゲートに近接させる。さらには、貫通穴を有する被樹脂モールド部材が取付用などの貫通穴を有するものではキャビティにはこの貫通穴に挿通されるコアピンが配置されるが、この場合、ゲートは前記貫通穴側の内壁でかつコアピンからずれた位置に開口させる。また、ランナとキャビティ間にキャビティの一内壁を構成するブロックを交換可能に配置し、この交換ブロックにゲート及び樹脂溜りを含む第2のエアイベントを形成する。この場合、ゲート及び樹脂溜りを含む第2のエアイベントの形状寸法を樹脂成形条件に応じて交換ブロック毎に異ならせることができる。

【0006】

【実施例】以下に本発明の実施例を図1乃至図3から説明する。図において、図8及び図9と同一物には同一符号を付し重複する説明は省略する。図中、16は本発明による第2のエアイベントで、下金型7の衝合面上で、キャビティ10とゲート11にそれぞれ近接した位置に樹脂溜り17を形成して、この樹脂溜り17とキャビティ10とを連通部18にて連通させたものである。樹脂溜り17はキャビティ10、13に樹脂が注入される間、キャビティ内に残留した空気をこれを取り囲む樹脂とともに收容できるように十分容量が大きく穿設され、連通部18はゲート11に比して開口径が十分小さく設定され、さらに図3に示すように樹脂溜り17に向かって断面積を大きくしてキャビティ10と樹脂溜り17との間の樹脂の流動抵抗を十分小さく設定している。また、ゲート11と連通部18とは樹脂流路が非平行に配置され、かつキャビティ10に向かって連通部18がゲート11に近接するように形成されている。以下にこの装置の動作を説明する。先ず上下金型7、8を開いて、下金型7上にリードフレーム1を配置し、キャビティ10に放熱板3に半導体ベレット（電子部品本体）4をマウントし半導体ベレット4とリード2とを電気的に接続した

被樹脂モールド部材Aを收容する。そして上下金型7、8を衝合させ、コアピン14により放熱板3をキャビティ10の底面に押しつけた状態で、上下金型7、8を閉じ、被樹脂モールド部材Aをキャビティ10、13で囲繞し、流動化させた樹脂6をランナ9に圧力をかけて送り込む。流動化した樹脂6はランナ9から順次ゲート11を通して、キャビティ10、13に送り込まれる。キャビティ10、13に樹脂6が送り込まれると、その内部に残留した空気は圧縮され、キャビティ10、13内に送り込まれる樹脂6に対して反発力を作用させるが、第1のエアイベント12から金型外に放出され、樹脂6はゲート11側からエアイベント12側へ移動し、キャビティ10、13内は樹脂6で充填され、樹脂成形が完了する。この後、金型7、8を開いて、ランナ6部分などの樹脂が一体になったリードフレーム1を取り出す。このとき、樹脂モールド品には樹脂溜り18部分の不要樹脂も接続されている。そして、不要樹脂を除去し、半導体装置の中間構体を得、さらに樹脂6から露出したリードフレームの不要部分を除去して個々の半導体装置（電子部品）が完成する。ここで、キャビティ10、13に注入される樹脂は図11にて説明したようにキャビティ内のゲート開口部側で非対称に流動する。即ち、図4に示すようにキャビティ10内でゲート開口面に沿う流動樹脂Cによって閉じ込められた図示点線で示す空気Dはゲート11から引き続き注入される樹脂によって圧縮され第2のエアイベント16から速やかに金型外に放出され容積が急激に小さくなり、容積の減少とともに流動樹脂Cは蛇行して、キャビティの中央部からエアイベント12方向に進行するとともにゲート開口面に接近し、キャビティ10、13の角部Eから密着してキャビティ内に充満する。ゲートから引き続き注入される樹脂は急激に方向を変えて蛇行し図示C'に示すようにゲート開口部近傍で樹脂の渦が形成され、この樹脂の渦に巻き込まれた空気D'はこの樹脂の渦によってゲート開口部と第2のエアイベント16の間に保持されて滞留し、ランナ9から供給される樹脂中に閉じ込められた空気もこの滞留した空気と一体化しキャビティ内を進行する樹脂から分離される。一方、本発明による第2のエアイベント16は連通部18の開口面積をゲートの開口断面に比して小さく設定したので樹脂の流動性が劣り、ゲートから注入される樹脂が第2のエアイベント16に直接逃げることはないため、第2のエアイベント16の開口部をゲート開口部に近接させることができる。一方では、樹脂溜り17を十分大きく設定し、連通部18もキャビティ10との隣接部を通過すると流動抵抗が小さくなるように設定しているためキャビティに樹脂が注入される間、第2のエアイベント16は機能し、第2のエアイベント16に近接したボイドを速やかに吸引して金型外に放出できる。このようにして、キャビティ10、13内のゲート開口面側に取り残された空気を確実に除去でき、樹脂モールド作業の最

終段階で、樹脂の注入圧力を増大させることにより、ゲート開口部近傍に滞留した空気を第2のエアイベント16から除去でき、未充填やボイドのない電子部品を製造できる。図5は本発明の他の実施例を示す。図中、図8及び図2と同一符号は同一物を示し、重複する説明を省略する。この実施例が図1実施例と相違するのは、キャビティ10とランナ9の間に交換可能なブロック19を配置し、この交換ブロック19にゲート11と第2のエアイベント16とを形成したことのみである。電力用半導体装置では半導体ベレット4が発生した熱を速やかに外部に放出して放熱する必要がある、外装用樹脂としても熱伝導性の良好な樹脂が用いられ、一般的には、樹脂中にシリカやアルミナの微粉末を充填材として混合したものが用いられる。ところが、この種樹脂は充填材が硬質であるため、金型の摩耗が著しく、特にゲート部分が局部的に摩耗し易いが、ゲート部分及び第2のエアイベント部分を交換ブロック19に形成することにより、金型コストを低減できる。この交換ブロック19は、リードフレームや成形条件に対応して、ゲート11及び第2のエアイベント16を適宜形成し複数の機種に対応させることができる。尚、本発明は上記実施例にのみ限定されるものではなく、例えば、ゲート11はコアビン14から離隔させキャビティ10、13の中心からずれた位置に形成したが、キャビティ10、13の中心に左右対称に配置しても良い。また取付穴3aの無い放熱板3を用いる場合にはコアビン14は不要である。さらには放熱板3はキャビティ10の底面に密着させたが、放熱板3とキャビティ10の底面とを離隔させて放熱板3の全面を樹脂被覆するものでも良い。また本発明は電力用半導体装置だけでなく、樹脂被覆される電子部品一般に適用できることはいうまでもない。

【0007】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ゲート部\*

\*近傍に集中するボイドを確実に除去でき、未充填やボイドの無い良好な樹脂モールドができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す樹脂モールド装置の下金型の要部平面図

【図2】 図1装置のF-F側断面図

【図3】 図2の要部拡大側断面図

【図4】 図1装置のキャビティ内の樹脂の流動状態を示す平面図

10 【図5】 本発明の他の実施例を示す要部拡大側断面図

【図6】 従来の樹脂モールド型電子部品の一例を示す要部平面図

【図7】 図6装置のG-G断面図

【図8】 図6装置の樹脂モールドに用いられる装置の要部平面図

【図9】 図8装置のH-H断面図

【図10】 従来の樹脂モールド装置の他の例を示す要部平面図

20 【図11】 図10装置による樹脂モールドの状態を示す要部平面図

【符号の説明】

6 樹脂

7 下金型

8 上金型

9 ランナ

10 キャビティ

11 ゲート

12 エアイベント

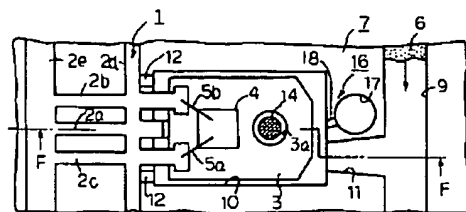
13 キャビティ

30 16 第2のエアイベント

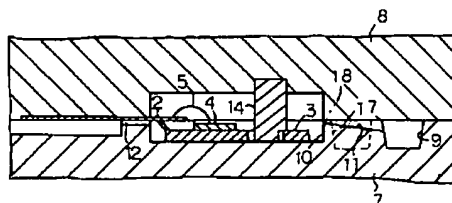
17 樹脂溜り

18 連通部

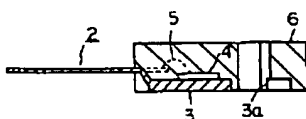
【図1】



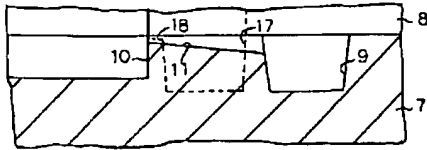
【図2】



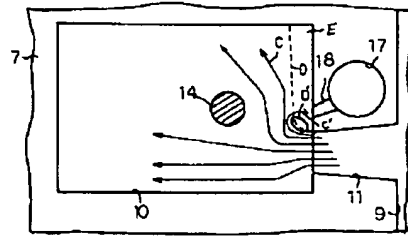
【図7】



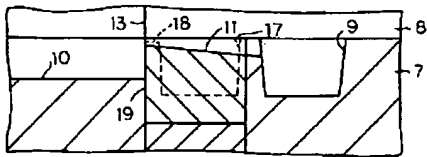
【図3】



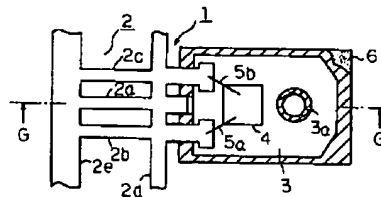
【図4】



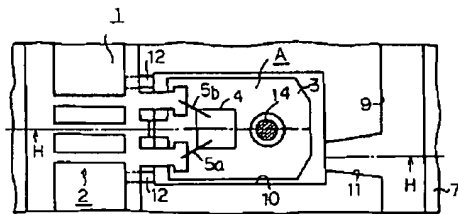
【図5】



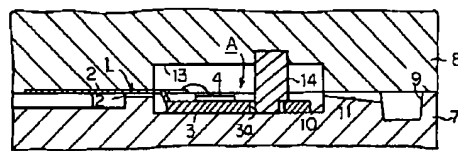
【図6】



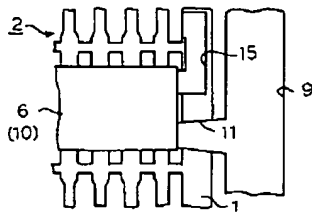
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

